

# FFS重膜袋包装机取袋上袋机构的设计及优化

秦 伟 李娜娜 雷晓刚

华亭华煤清能煤化工有限责任公司 甘肃 平凉 744400

**摘要:** 本文针对FFS重膜袋包装机的取袋上袋机构进行了设计和优化研究。通过确定功能和性能指标,设计了一种新型的取袋上袋机构,并进行了仿真分析和实验验证。通过优化措施,提高了机构的稳定性、可靠性和效率。该设计和优化方案可以有效地改进FFS重膜袋包装机的取袋上袋过程,提高包装效率和产品质量。

**关键词:** FFS重膜袋包装机; 取袋上袋机构; 设计; 优化

## 引言

随着现代工业的发展,自动化包装设备在生产中扮演着越来越重要的角色。FFS重膜袋包装机作为一种常见的包装设备,广泛应用于食品、医药、化工等行业<sup>[1]</sup>。其中,取袋上袋机构是FFS重膜袋包装机的重要组成部分,它的设计和优化直接影响到包装机的工作效率和产品质量<sup>[2]</sup>。本文旨在对FFS重膜袋包装机的取袋上袋机构进行设计和优化,提高包装过程的稳定性和效率。

## 1 取袋上袋机构功能和性能指标的确定

### 1.1 取袋上袋机构功能的确定

取袋上袋机构是FFS重膜袋包装机中的关键部件,其功能主要涉及到准确地取袋、快速移动袋子和精确定位。

#### 1.1.1 准确地取袋

取袋过程中,机构需要能够准确地抓取袋子,确保袋子不会掉落或损坏<sup>[3]</sup>。取袋时,机构应根据袋子的形状和大小进行适配,并确保夹持力度合适,既要保证牢固抓住袋子,又要避免对袋子造成过大的压力。

#### 1.1.2 快速移动袋子

取袋上袋机构需要具备高速移动袋子的能力,以提高包装机的工作效率<sup>[4]</sup>。在取袋过程中,机构应采用快速而平稳的动作,使袋子能够迅速移动到下一个工作位置,为后续步骤的操作争取更多时间。

#### 1.1.3 精确定位

机构在放置袋子时,需要将袋子精确地放置在正确的位置,以确保后续步骤能够顺利进行<sup>[5]</sup>。定位精度要求高,机构应能够将袋子准确地放置在目标位置,使得下一步的封口、填充等操作能够顺利进行。

### 1.2 取袋上袋机构性能指标的确定

为了确保取袋上袋机构的稳定运行和高效包装,需要确定以下性能指标:

#### 1.2.1 取袋速度

取袋速度是指取袋上袋机构在抓取袋子并放置到目

标位置的速度。取袋速度应与包装机的生产速度相匹配,以保持连续而高效的包装过程。根据包装机的要求和袋子的特性,确定取袋速度的范围,使其能够满足生产需求。

#### 1.2.2 定位精度

定位精度是指取袋上袋机构在将袋子放置到目标位置时的准确度<sup>[6]</sup>。机构需要具备较高的定位精度,以确保袋子能够准确无误地放置在目标位置。定位精度可以通过使用精密传感器、视觉系统等技术手段来实现,并根据包装要求进行调整和优化。

#### 1.2.3 稳定性

稳定性是指取袋上袋机构在工作过程中的稳定性和可靠性。机构应具备良好的稳定性,能够在各种工况下保持稳定的工作状态,避免出现异常情况。稳定性可以通过合理设计机构结构、选用高质量的材料和部件等手段来提高。

## 2 新型取袋上袋机构的设计

为了满足FFS重膜袋包装机取袋上袋的功能和性能要求,设计了一种新型的取袋上袋机构。该机构采用了气动控制和电机传动相结合的方式,以实现准确、快速、稳定的取袋过程。具体设计包括以下几个方面:

### 2.1 取袋夹爪结构的优化

为了实现准确抓取袋子并保持稳定性,对取袋上袋机构中的夹爪结构进行了优化。

#### 2.1.1 考虑不同形状和材质的袋子

在夹爪结构的设计过程中,非常重视考虑不同形状和材质的袋子。因为袋子的形状、大小和材质各异,需要夹爪具备良好的适应性,能够稳定地抓取袋子。首先,针对不同形状的袋子,根据其特点进行夹爪形状的调整。例如,对于方形或矩形的袋子,设计了相应的夹爪形状,以确保夹持面积充分覆盖袋子的边缘,提供稳定的抓取力。对于圆形袋子或其他非常规形状的袋子,

也会根据实际情况进行优化设计,以确保夹爪能够紧密包裹袋子,并提供足够的抓取力。其次,不同材质的袋子也需要考虑到夹爪的适应性。例如,对于薄膜材质的袋子,需要确保夹爪的接触面光滑而柔软,避免对袋子造成划痕或破损。对于较厚或较硬的材质,会选择更坚固耐用的夹爪材料,以提供足够的抓取力和稳定性。通过对不同形状和材质的袋子进行充分考虑,并进行夹爪结构的合理调整,确保夹爪能够适应各种袋子的特点,实现稳定而可靠的抓取操作。这样的优化设计可以提高取袋上袋机构的适应性和工作效率,从而为包装过程的顺利进行提供保障。

### 2.2.2 使用防滑材料

为了增加夹爪与袋子之间的摩擦力,在夹爪表面采用了防滑材料。这种防滑材料具有较高的摩擦系数,能够有效增加夹爪与袋子之间的接触力,提高抓取袋子的稳定性。夹爪表面的防滑材料通常是一种具有优良摩擦性能的材料,如橡胶或硅胶等。这些材料具有较高的摩擦系数,可以增加夹爪与袋子之间的摩擦力,从而提高抓取袋子的稳定性。此外,这些防滑材料还具有一定的柔软性和弹性,能够更好地适应不同形状和材质的袋子,确保夹爪与袋子之间的紧密接触。通过在夹爪表面使用防滑材料,有效地增加了夹爪与袋子之间的摩擦力,提高了抓取袋子的稳定性。这样的设计措施能够确保夹爪在抓取袋子时具有足够的抓持力,避免袋子滑落或松动的情况发生,保证了取袋上袋机构的稳定操作。在实际应用中,会根据袋子的特性和工作环境的要求选择合适的防滑材料,并进行合理的表面处理,以确保夹爪与袋子之间能够获得最佳的摩擦效果。通过这种优化设计,夹爪能够更稳定地抓取袋子,在高速包装过程中保持良好的工作效率和品质。

### 2.2.3 可调节的开合力度

夹爪的开合力度对于抓取袋子的稳定性至关重要。过大的力度可能会导致袋子损坏,而过小的力度则可能导致抓取不牢固。为了解决这个问题,对夹爪的开合力度进行了可调节设计。在设计过程中,引入了可调节的机构或装置,以实现夹爪开合力度的灵活调整。通过这种设计,根据袋子的特性,可以灵活地调整夹爪的力度,以确保在抓取袋子时既稳定可靠又不会损坏袋子。可调节的开合力度通常可以通过控制气压、液压或电机转矩等方式来实现。例如,在气动控制系统中,通过调节气源的压力大小来改变夹爪的开合力度;在液压系统中,通过调节液压系统的工作压力来实现;在电机驱动系统中,通过调节电机的转矩来实现。通过可调节的开

合力度设计,能够根据不同袋子的特性和需求,灵活地调整夹爪的力度,使其在抓取袋子时既能够保持稳定可靠的抓取力,又能够避免对袋子造成过大的压力。

通过以上优化措施,取袋夹爪结构在抓取袋子时能够更好地适应不同形状和材质的袋子,并提高抓取的稳定性和准确性。夹爪表面的防滑材料增加了与袋子之间的摩擦力,确保夹爪牢固;可调节的开合力度使得夹爪能够根据袋子的特性进行灵活调整,保证抓取的稳定性。

## 2.3 气动控制系统的设计

为了实现取袋上袋机构的准确抓取和放置袋子操作,采用了气动控制系统

### 2.3.1 采用气动元件和控制系统实现取袋操作

在取袋上袋机构中,采用了气动元件和控制系统来实现取袋操作。这些气动元件通过控制气源的进出,驱动夹爪的开合和移动,从而实现袋子的抓取和放置。主要的气动元件包括气缸和气控阀等组件。气缸作为执行机构,通过控制气源的压力和流量,将气动能转化为机械能,实现夹爪的开合和移动。气控阀作为控制元件,用于调节气源的进出,控制气缸的工作状态和动作顺序。控制系统通过控制信号的输入和处理,实现对气动元件的控制。可以根据需要使用不同的控制方式,如手动控制、自动控制或远程控制等。控制系统通常包括传感器、控制器和执行元件等部分,用于感知、处理和执行控制信号。通过采用气动元件和控制系统实现取袋操作,可以灵活控制夹爪的动作,实现袋子的准确抓取和放置。气动元件能够将气源的能量转化为机械能,提供足够的力量和速度来驱动夹爪的运动。而控制系统则能够根据设定的参数和信号,精确控制气动元件的工作状态,实现对夹爪动作的精准控制。

### 2.3.2 配备压力传感器和流量控制装置

为了确保气源供给的稳定性和控制精度,在取袋上袋机构的气动控制系统中配备了压力传感器和流量控制装置。这些装置可以提高取袋操作的准确性和稳定性。在气动控制系统中,安装了压力传感器来实时监测气源的压力。压力传感器能够感知气源的压力变化,并将这些信息转化为电信号进行反馈和控制。通过实时监测气源的压力情况,能够确保提供足够的气压力量来推动夹爪的动作,并避免因过高或过低的压力造成操作异常。为了保持夹爪的动作平稳且精确,在气动控制系统中配备了流量控制装置。流量控制装置可以调节气源的流量大小,使得气源以恰当的速度供给夹爪,从而实现夹爪的平稳运动。控制气源的流量,能够确保夹爪的动作精确、可靠,提高取袋操作的准确性和稳定性。通过配备

压力传感器和流量控制装置, 能够实现对气源供给的稳定控制。压力传感器可以及时监测气源的压力变化, 确保提供足够的气压力量来推动夹爪的动作。流量控制装置则能够调节气源的流量大小, 使得夹爪的动作平稳且精确。这样的设计方案能够提高取袋操作的准确性和稳定性。

通过以上设计, 气动控制系统能够精确控制取袋上袋机构中夹爪的开合和移动。气缸和气控阀等气动元件根据控制信号的输入, 将气源的压力转化为相应的力来驱动夹爪的动作。同时, 压力传感器和流量控制装置的配备可以监测和调节气源的状态, 确保气压力量的稳定和操作的准确性。

#### 2.4 电机驱动系统的设计

为了进一步提高取袋上袋机构的操作速度、精确性和适应性, 引入了电机驱动系统。

##### 2.4.1 引入电机驱动系统

引入电机驱动系统是为了实现更快速和精确的夹爪操作, 并与气动控制系统相结合。这样的系统可以通过调节电机的转速和力矩, 实现对夹爪动作的灵活控制, 以适应不同包装需求。传统的夹爪操作主要依赖于气动控制系统来驱动, 但在某些情况下, 这种方式可能无法满足高效、精准的操作要求。因此, 引入电机驱动系统成为一种可行的解决方案。电机驱动系统的优势之一是其快速响应能力。相比较于气动控制系统, 电机可以更迅速地启动和停止, 从而提高夹爪操作的速度和效率。此外, 电机具有更广泛的转速范围和更精确的转矩控制能力, 可以实现更精细的夹爪动作。通过电机驱动系统, 操作人员可以根据具体需求调整电机的转速和力矩。例如, 在处理易碎物品时, 可以降低电机的转速和力矩, 以避免对物品造成损坏。而在处理较重物品时, 可以增加电机的转速和力矩, 以提供足够的抓取力。此外, 电机驱动系统还可以实现更精确的位置控制。传统的气动控制系统通常难以做到精准的位置控制, 而电机驱动系统通过编码器等装置, 可以实时监测和调整夹爪的位置, 从而更精确地抓取和放置物品。

##### 2.4.2 配备编码器和位置传感器

在电机驱动系统中, 配备了编码器和位置传感器, 以提供准确的夹爪位置和运动状态的检测。首先, 编码器是一种装置, 可以实时监测电机的旋转角度和转速。

它能够将电机转动产生的脉冲信号转化为具体的位置信息。通过读取编码器输出的信号, 可以确定夹爪的当前位置和运动情况。这为控制系统提供了关键的反馈信息, 使其能够准确地控制夹爪的运动。另外, 位置传感器也被应用于夹爪系统中。位置传感器可以检测夹爪的具体位置, 并将该信息反馈给控制系统。通过位置传感器的精确测量, 可以确保夹爪在抓取、搬运和放置物品时的精确定位。这对于需要高精度操作的任务尤为重要, 例如在自动包装线上放置袋子时, 确保精准的位置可以避免包装错误和损坏。

通过以上设计, 电机驱动系统能够提供更快速、精确的夹爪操作, 并且具备较高的适应性。通过调节电机的转速和力矩, 可以根据实际需求灵活控制夹爪的动作速度和力度, 满足不同包装需求的要求。同时, 编码器和位置传感器的配备可以实时监测夹爪的位置和运动状态, 确保准确定位和放置袋子的精度。

#### 结语

本文针对FFS重膜袋包装机的取袋上袋机构进行了设计和优化研究。通过确定功能和性能指标, 设计了一种新型的取袋上袋机构, 并进行了仿真分析和实验验证。最后, 通过优化措施, 提高了机构的稳定性、可靠性和效率。该设计和优化方案可以有效地改进FFS重膜袋包装机的取袋上袋过程, 提高包装效率和产品质量。未来的研究可以进一步优化机构设计, 提高其自动化程度和智能化水平, 以满足不断发展的包装需求。

#### 参考文献

- [1]商勇,刘菲.包装机开袋机构优化设计及应用[J].机械研究与应用,2022,35(5):143-145.
- [2]马振中,裴农.重膜包装机工位转换机构结构设计及运动仿真[J].包装工程,2018,39(9):5-6.
- [3]陈莹,陆佳平,李国华,等.连续取袋接袋机构的设计[J].包装与食品机械,2016(3):34-35.
- [4]杨军福,晏祖根,孙智慧,等.回转式给袋包装机自动供袋机构设计[J].包装与食品机械,2019,37(2):5-6.
- [5]孟祥飞,杨传民,樊文涛,等.给袋式包装机取袋机构结构参数的优化设计[J].包装工程,2017,38(19):5-6.
- [6]张勇,邓援超.包装机八杆机构式灌装开袋装置的优化设计[J].机械设计与制造,2018(5):4-5.